

**Melhoramento Genético
da Pupunheira Visando
Produtividade de Palmito
na Região Amazônica**

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Luiz Carlos Guedes Pinto

Presidente

Silvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Ernesto Paterniani

Hélio Tollini

Marcelo Barbosa Saintive

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Silvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França

Kleper Euclides Filho

Tatiane Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Amapá

Newton de Lucena Costa

Chefe-Geral

Ricardo Adaime da Silva

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Antônio Carlos Pereira Góes

Chefe-Adjunto de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestral do Amapá
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1517-4867
Dezembro, 2005

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 72

Melhoramento Genético da Pupunheira Visando Produtividade de Palmito na Região Amazônica

Gilberto Ken-Iti Yokomizo

Embrapa Amapá
Macapá, AP
2005

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Amapá

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, Km 05, CEP: 68.903-000,

Caixa Postal 10, CEP: 68.906-970, Macapá, AP

Fone: (96) 3241-1551

Fax: (96) 3241-1480

Home page: <http://www.cpafap.embrapa.br>

E-mail: sac@cpafap.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Ricardo Adaime da Silva

Secretária: Izete Barbosa dos Santos

Membros: José Francisco Pereira, Marcelino Carneiro Guedes, Ricardo Adaime da Silva, Rogério Mauro Machado Alves, Raimundo Pinheiro Lopes Filho, Valeria Saldanha Bezerra.

Supervisor Editorial: Ricardo Adaime da Silva

Revisor de texto: Elisabete da Silva Ramos, Samara Larissa Oliveira Xavier

Normalização bibliográfica: Solange Maria de Oliveira Chaves Moura

Editoração eletrônica: Izete Barbosa dos Santos

1ª Edição

1ª Impressão (2005): 150 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amapá

Yokomizo, Gilberto Ken-Iti.

Melhoramento genético da pupunheira visando produtividade de palmito na região Amazônica / Gilberto Ken-Iti Yokomizo – Macapá: Embrapa Amapá, 2005.

24 p.; 21 cm (Embrapa Amapá. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 72).

ISSN 1517-4867

1. Pupunheira. 2. *Bactris gasipaes*. 3. Melhoramento genético. 4. Palmito. 5. Produtividade. I. Título. II. Série.

CDD 634.4

Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	11
Conclusões.....	22
Referências Bibliográficas.....	24

Melhoramento Genético da Pupunheira Visando Produtividade de Palmito na Região Amazônica

Gilberto Ken-Iti Yokomizo¹

Resumo

A existência de extensas áreas em diferentes níveis de degradação na região Amazônica e a substituição das espécies tradicionalmente produtoras de palmito como o açaí (*Euterpe oleracea*) e juçara (*Euterpe edulis*), principalmente por motivos econômicos e ecológicos, tornam de grande importância a busca de informações experimentais que viabilizem a exploração da pupunheira, de modo a permitir a sua implantação e o desenvolvimento da região Amazônica. No presente estudo visou-se, basicamente, desenvolver populações geneticamente melhoradas de pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.) para maior produtividade de palmito e outros caracteres de importância agrônoma, por meio da seleção de progênies de meio-irmãos que estão sendo disponibilizados aos pequenos agricultores, como uma nova fonte econômica e nutricional, aumentando a sustentabilidade da agricultura local. Na análise de variância conjunta na população oriunda de Manaus, AM, não se detectou diferenças significativas entre as progênies, mas observou-se a existência de interação do tipo genótipos com ambientes (GxA). Apesar disso, foi realizado o teste de seleção com base nas estimativas de médias permitindo a seleção inicial de progênies superiores para os caracteres avaliados, sendo que para a variável “Peso de Palmito” destacaram-se as de nºs 3; 6; 7; 12; 13; 14; 18; 19; 20; 22; 24 e 28 com produtividade média entre 1.076,5 kg/ha/ano e 1.255 kg/ha/ano de palmito de primeira; para “diâmetro de estipe” as de nºs 1 a 7; 13; 15; 18; 20 e 28; e para “altura da planta” as de nºs 8 a 10; 15 a 18; 20; 23; 27; 29 e 30. Houve semelhança para os caracteres “peso de palmito” e “diâmetro de estipe” nas progênies de nº 3; 6; 7; 13; 18; 20 e 28, ou seja, em 7 das 12 selecionadas. Já para o caráter “altura de planta” faz-se necessário um estudo mais detalhado de correlação genética, em conjunto com “peso do palmito”, visando selecionar plantas mais baixas com maior produtividade. Nas populações provenientes do Acre e do Peru, foram observados comportamentos semelhantes na análise individual; na análise conjunta, foi observada a presença de diferença entre as populações para o caráter PPB (peso de palmito basal) e os caracteres que melhor caracterizam as diferenças entre as progênies de cada população são AP (altura da planta); DP (diâmetro da planta) e NP (número de perfilhos).

Termos para indexação: pupunha, *Bactris gasipaes*, Amazônia.

¹ Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Amapá; e-mail: gilberto@cpafap.embrapa.br

Genetic Improvement of Pejibaye Seeking Productivity of Palm Heart in the Amazon Area

Abstract

The existence of extensive areas in different degradation levels in the Amazon region and the substitution of the species traditionally producing of palm heart as the açai (*Euterpe oleracea*) and juçara (*Euterpe edulis*), mainly for economical and ecological reasons, turn of great importance the search of experimental information that make possible the exploration of the pejibaye to allow your implantation and the development of the Amazon region. In the present study, it was sought, basically, to develop populations genetically improved of pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.) to larger palm heart productivity and other agronomic importance characters, through the selection of middle-siblings progenies that are being made available to the small farmers, as a new economical and nutritional source, increasing the sustainability of the local agriculture. In the analysis of joint variance in the population of Manaus, AM, it was not detected significant among progenies, but the existence of interaction between genotype type and environments (GxA) was observed. In spite of that, the selection test was accomplished with base in the estimates of averages allowing the initial selection of superior progenies for the appraised characters, and for the variable "weight of palm heart" had prominence the progenies numbers 3; 6; 7; 12; 13; 14; 18; 19; 20; 22; 24 and 28 with productivity average among 1,076.5 kg/ha/year to the 1,255 kg/ha/year of "export quality palm heart"; for "diameter of the stem" the progenies numbers 1 to 7; 13; 15; 18; 20 and 28; and for "height of the plant" the progenies numbers 8 to 10; 15 to 18; 20; 23; 27; 29 and 30. There was likeness for the characters "palm heart weight" and "diameter of the stem" in the progenies numbers 3; 6; 7; 13; 18; 20 and 28, in other words, in seven of the selected 12. For the feature "plant height", it is done necessary a more detailed genetic correlation study, together with "weight of the palm heart", seeking to select smaller plants with larger productivity. In the coming populations of Acre and Peru, similar behaviors were observed in the individual analysis; in the contained analysis, the presence of difference was observed among the populations for the feature PPB (basal palm heart weight) and the features that best characterizes the differences among the progenies of each population are AP (height of the plant); DP (diameter of the plant) and NP (number of the stem).

Index terms: pejibaye, *Bactris gasipaes*, Amazonian.

Introdução

A existência de extensas áreas em diferentes níveis de degradação na região Amazônica torna de grande importância a busca de informações experimentais que viabilizem a exploração econômica e ecológica da pupunheira, de modo a permitir a sua implantação como parte da política de desenvolvimento da região Amazônica. Essas áreas devem ser reincorporadas aos sistemas produtivos, diminuindo a necessidade constante de abertura de novas áreas para cultivo e a substituição das espécies tradicionalmente produtoras de palmito como o açaí (*Euterpe oleracea*) e juçara (*Euterpe edulis*), em que não existem cultivos e sim exploração predatória que podem dizimar as espécies tradicionais de produção de palmito. Pesquisas com essa espécie desenvolvidas na Embrapa Amapá, com apoio do BASA e FINAM, visaram basicamente desenvolver populações geneticamente melhoradas de pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.) para maior produtividade de palmito e outros caracteres de importância agrônoma, por meio da seleção de progênies de meio-irmãos, as quais serão posteriormente multiplicadas e disponibilizadas aos pequenos agricultores, como uma nova fonte econômica e nutricional, aumentando a sustentabilidade da agricultura local. Os resultados alcançados até o momento contemplam a diminuição da pressão antrópica por abertura de novas áreas para plantio, a recuperação de solos degradados, diminuindo o efeito erosivo, o aumento de renda dos pequenos agricultores, podendo a pupunheira, nesse contexto, ser um instrumento de grande importância social.

Este boletim vem apresentar as progênies que apresentaram melhor desempenho nas áreas experimentais e que deverão ser multiplicadas e disponibilizadas futuramente aos pequenos agricultores da região.

Contextualização

As instituições de pesquisa da região estão cada vez mais conscientes de que a estratégia a ser adotada para o desenvolvimento agrícola sustentável da Amazônia precisa ser feita com base em culturas perenes, dada as suas melhores conformidades às exigências ecológicas da região. Tal estratégia poderá ser uma importante alternativa para reduzir o desmatamento, bem como diminuir a prática da agricultura migratória e a degradação dos recursos naturais como o solo e a floresta.

A ênfase no cultivo de espécies perenes e a agregação de valor por meio da implantação de agroindústrias constituem os cerne do novo modelo agrícola, especialmente pelo caráter sustentável que apresentam. A participação das espécies com potencial agroindustrial no desenvolvimento da agricultura e agroindústria na região Amazônica, apesar de tímida, gera milhares de empregos e renda para a região. Contudo, deve-se ressaltar que essa participação está em ascensão e pode ser otimizada, haja vista as centenas de espécies listadas como possuidoras de potencialidade econômica para tal fim, possibilitando uma ampla diversificação de cultivos e produtos, o que é altamente desejável, bem como, pela enorme disponibilidade de áreas em diferentes níveis de degradação que poderiam ser incorporadas ao processo produtivo. O desenvolvimento de tecnologias para uso dessas e de outras áreas degradadas ou abandonadas na região

deve ser prioridade das instituições de pesquisa que trabalham na Amazônia, como também de extrema importância para a implantação de projetos governamentais ligados ao cooperativismo, aos assentamentos de reforma agrária, ao associativismo, etc. Entretanto, uma condição básica para viabilizar tal fato envolve o desenvolvimento de pesquisa de sistemas de produções sustentáveis, de modo a promover riqueza e o bem estar social, com conseqüente desenvolvimento e interiorização do homem no meio rural.

O palmito é uma iguaria florestal com grandes potencialidades de comercialização, tanto no mercado nacional quanto no internacional. O Brasil atende a 95% da demanda mundial de palmito em conserva, com receitas anuais em torno de 30 milhões de dólares. Estimativas apontam um mercado interno potencial pelo menos seis vezes maior, totalizando 180 milhões de dólares, considerando preços iguais tanto no mercado interno quanto no externo.

No contexto de áreas degradadas, desenvolvimento agrícola sustentável e agroindústria, a pupunheira é uma alternativa interessante para a produção de palmito. Há perspectiva promissora de que, em um futuro próximo, a pupunheira (*Bactris gasipaes* H. B. K.) venha fornecer matéria-prima para as indústrias de palmito em substituição as espécies tradicionalmente produtoras (*Euterpe oleracea* e *Euterpe edulis*) dessa iguaria, principalmente por razões econômicas e ecológicas. Quanto ao aspecto econômico, a pupunheira se destaca em relação às duas outras principais espécies produtoras de palmito, principalmente, pelo tempo necessário para o primeiro corte (1,5 a 3 anos), permitindo sucessivos cortes anuais, conferindo um caráter perene à cultura. Por outro lado, a espécie apresenta adaptação às diversas regiões climáticas, sendo considerada uma interessante alternativa para recobrimento de áreas em diferentes níveis de degradação existentes na região Amazônica. Contudo, ela ainda não passou por nenhum processo seletivo e por isso apresenta uma alta variabilidade dentro da espécie, havendo inclusive plantas com espinhos, fatores estes limitantes para a implantação de cultivos racionais. A recente descoberta de populações com alta frequência de plantas sem espinhos faz do melhoramento genético um instrumento capaz de viabilizar, economicamente, a cultura da pupunheira através da seleção de plantas que apresentem caracteres favoráveis para a produção de palmito. Entretanto, em condições brasileiras, especialmente na Amazônia, são raras as informações experimentais que possam subsidiar programas de melhoramento que visem incrementar a produtividade de palmito. A busca dessas informações é de extrema importância, haja vista que a racionalização do cultivo da pupunheira para produção de palmito na Amazônia poderá suprir grande parte da demanda nacional e mundial. Vale ressaltar que a pupunheira pode ser uma interessante opção para incorporação de extensas áreas em diferentes níveis de degradação hoje existentes na Amazônia. A demanda por sistemas sustentáveis de espécie potencialmente agro-industriais como a pupunheira, ao ser atendida pela pesquisa poderá mudar de maneira marcante a fisionomia econômica e social da região, levando-a de forma crescente para os ramos menos poluidores e predadores dos recursos naturais e de maior valor agregado, particularmente a agroindústria (SUDAM, 1993; GOVERNO..., 1995). Deve também diversificar a pauta de exportações internacionais e comércio extra-regional, de forma a tornar a Amazônia uma região produtora e exportadora de produtos de alta tecnologia (EMBRAPA, 1992), bem como oferecer trabalho rural de boa qualidade. Vale ressaltar a capacidade de geração de empregos com o cultivo da pupunheira: uma área de 5.000 hectares cultivados com pupunheira para produção de palmito no Estado do Pará está gerando atualmente 24 mil

empregos diretos e indiretos, sendo hoje o maior projeto de exploração de palmito de pupunheira em todo o mundo (PRODUÇÃO..., 1997).

Objetivos e metas

O objetivo principal da pesquisa proposta foi desenvolver populações melhoradas de pupunheira visando maior produtividade de palmito para a Amazônia por meio da avaliação e seleção de progênies de meio-irmãos com base na variabilidade genética existente.

As metas a serem alcançadas em cada etapa da pesquisa foram:

- a) Identificar e recombinar as progênies de meio-irmãos de pupunheira superiores em termos de produtividade de palmito e outros caracteres de importância agrônômica, visando produção de sementes geneticamente superiores.
- b) Gerar conhecimentos sobre os parâmetros genéticos e fenotípicos da espécie em condições amazônicas.
- c) Estabelecer uma coleção de trabalho com a espécie, visando dar continuidade ao programa de melhoramento genético.
- d) Treinar produtores na seleção de plantas matrizes, bem como na formação de jardins de sementes.

Justificativa

Devido à existência de grandes áreas degradadas e abandonadas na região Amazônica, faz-se necessário o estudo da utilização de espécies que possam agir de forma a reincorporar as mesmas ao sistema produtivo, associado com a produção vegetal que possa aumentar a composição econômica dos pequenos agricultores. Com isso, a pesquisa com a pupunheira para produção de palmito apresenta potencial em ser adotado em muitas localidades, servindo como recuperador das áreas degradadas, produzindo excedente que poderá ser processado facilmente pelo pequeno agricultor e ser vendido, melhorando sensivelmente a sua renda. Esses fatores associados contemplam as necessidades impostas pelo programa Fome Zero recém-criado pelo Governo Federal.

Material e Métodos

De modo a atingir os objetivos propostos de gerar conhecimentos genéticos e fenotípicos e desenvolver populações melhoradas de pupunheira visando a produtividade de palmito para a região Amazônica, o projeto apresentou as seguintes características:

Executado no Centro de Pesquisa Agroflorestral do Amapá – CPAF-Amapá e conduzido no Campo Experimental do Matapí, cujo solo predominante é do tipo Latossolo Amarelo, com topografia plana. Apresenta tipo climático Ami, com precipitação média

anual de 2700 mm, temperatura média de 27 °C e umidade relativa do ar média de 75%.

As ações de pesquisa foram iniciadas em janeiro de 1997 com o semeio de 31 progênies de meio-irmãos fornecidas pelo Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental–CPAA, localizado em Manaus. O plantio das progênies foi realizado no Campo experimental do Matapí em janeiro de 1998 em experimento tipo blocos casualizados com três repetições nos espaçamentos de 2,0 m entre fileiras e 1,0 m entre plantas dentro das fileiras, com as parcelas experimentais representadas por cinco plantas. Dando continuidade às ações do projeto, em janeiro de 2000 foram plantadas 164 progênies provenientes de população de Benjamim Constant, AM, raça primitiva “macrocarpa” Putumayo e de população proveniente de Yurimaguas (Perú), as quais foram delineadas em experimento tipo látice com três repetições, sendo as parcelas experimentais constituídas de cinco plantas em espaçamento de 2,0 m entre fileiras e 1,0 m entre plantas dentro das fileiras. O modelo matemático para análise dos dados foi:

$$Y_{ijkm} = u + t_i + b_{j(k)} + r_k + e_{ij(k)} + d_{m(ijk)}$$

Em que:

Y_{ijkm} : é a observação feita no indivíduo m, do tratamento i, no bloco j e na repetição k;

u: é a média geral do caráter;

t_i : é o efeito aleatório do tratamento i;

$b_{j(k)}$: é o efeito de bloco j, dentro da repetição k;

r_k : é o efeito da repetição k;

$e_{ij(k)}$: é o efeito do erro intrabloco(ij), na repetição k;

$d_{m(ijk)}$: é o desvio inerente a planta m, do tratamento i, no bloco j da repetição k.

Os tratos culturais, bem como a condução da cultura, foram e continuam sendo efetuadas de acordo com o preconizado por Nogueira et al. (1995). O início da extração do palmito realizou-se aos 18 meses após o plantio das mudas ou quando as plantas atingiram diâmetro basal de 8 cm a 10 cm, com um intervalo entre um corte e outro na mesma touceira de 6 meses, conforme recomendação de Nogueira et al. (1995). A cada corte foi feito o manejo dos perfilhos para que se tivesse cortes sucessivos com o mesmo intervalo.

Os seguintes caracteres foram avaliados:

Fase de Viveiro:

- Porcentagem de plantas com espinhos em toda a planta (bainha, pecíolo e limbo foliar).
- Porcentagem de plantas mortas.
- Porcentagem de plantas afetadas por insetos e pragas.
- Número de folhas funcionais por planta.
- Diâmetro da planta a altura do colo.
- Altura da planta, sendo representada pela medida do colo ao ponto da folha mais nova.
- Sobrevivência.

Campo de Avaliação: de 6 em 6 meses após o plantio definitivo:

- Sobrevivência.
- Número de folhas por planta, incluindo todas as folhas abertas.
- Diâmetro da planta na altura do colo (mm), medido imediatamente acima do ponto de engrossamento do estipe.
- Altura da planta (mm), medida do solo até o ponto de inserção da última folha.
- Números de perfilhos, que consiste na contagem visual dos brotamentos basais da planta.
- Produção de palmito: medição do palmito de primeira em termos de número de toletes, diâmetro médio (cm) e peso (g), além do peso do palmito basal (g).

Após a avaliação e seleção entre e dentro das progênies, foi estabelecido um campo isolado para produção de sementes geneticamente melhoradas, por meio do enraizamento dos perfilhos (propagação vegetativa) das plantas selecionadas. De modo a assegurar uma recombinação com a mínima chance de ocorrer endogamia pelo cruzamento de plantas aparentadas, no lote de recombinação das plantas selecionadas, será empregado o programa FLOR desenvolvido por Vencovsky (não publicado).

Lin e Binns (1988) definiram, como medida para estimar a performance genotípica, o quadrado médio da distância entre a média do cultivar e a resposta média máxima para todos os ambientes. Esse método pondera os desvios de comportamento dos cultivares nos ambientes, ou seja, considera a estabilidade de comportamento. Além disso, leva em consideração o rendimento do genótipo e a resposta relativa a um genótipo hipotético que é uma medida de adaptabilidade.

$$P_{ig} = \frac{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} - M_j)^2}{2n}$$

Segundo esta definição, o estimador é dado por:

Em que:

P_{ig} = estimativa do parâmetro de estabilidade do cultivar i ;

Y_{ij} = produtividade de grãos ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) do i -ésimo cultivar no j -ésimo local;

M_j = resposta máxima observada entre todos os cultivares no local j ;

n = número de locais.

Resultados e Discussão

Avaliação das plantas de pupunha no campo experimental

Foram obtidos dados referentes às 31 progênies do experimento, visando realizar análises estatísticas para selecionar as superiores na população proveniente da Embrapa Manaus (CPAA).

Sendo os caracteres avaliados e analisados na população de Manaus:

- Diâmetro da planta na altura do colo (cm), medido imediatamente acima do ponto de engrossamento do estipe.
- Altura da planta (m), medida do solo até o ponto de inserção da última folha.
- Produção de palmito (g): conforme descrito na metodologia apresentado no projeto inicial, pesando separadamente as partes basais, de primeira e apical dos palmitos, além da medição do comprimento e número de palmitos de primeira obtidos.

Nas progênes provenientes de Yurimaguas (Peru) e Acre, foram realizadas as análises de variância individual e conjunta, para verificar o comportamento de cada população individualmente e, posteriormente, se haviam diferenças entre essas na análise conjunta. Não foi possível efetuar a seleção dos melhores, pois para isso é necessário um número maior de anos de observação para garantir a precisão da seleção.

Na população de Yurimaguas e Acre foram avaliados e analisados os caracteres:

- Altura da planta em metros (AP).
- Diâmetro na altura do colo em centímetros (DP).
- Número de perfilhos (NP).
- Diâmetro do palmito em centímetros (DPAL).
- Tamanho do palmito em centímetros (TPAL).
- Peso do palmito basal em gramas (PPB).
- Peso do palmito apical em gramas (PPA).
- Peso do palmito tipo exportação em gramas (PPL).

Após a avaliação e seleção entre progênes, será estabelecido um campo isolado para produção de sementes geneticamente melhoradas, por meio do enraizamento dos perfilhos (propagação vegetativa) das plantas selecionadas. Desse modo, assegurar-se-á uma recombinação com a mínima chance de ocorrer endogamia pelo cruzamento de plantas aparentadas, no lote de recombinação das plantas selecionadas. Será empregado o programa FLOR desenvolvido por Vencovsky (não publicado), que se baseia em realizar a distribuição dos meio-irmãos no campo com a maior distância possível, visando minimizar a probabilidade de cruzamentos entre aparentados, mas aumentando sua eficiência. Sendo eficiente para pesquisas em que se utilizam este tipo de progênes, o programa foi desenvolvido com base em delineamentos estatísticos de cruzamentos visando minimizar o parentesco em gerações de recombinação genética. Até o momento, as plantas não produziram sementes e por isso, será esperado mais um ano para que se possa efetivar a produção de sementes, caso contrário, outras técnicas de multiplicação serão utilizadas, fato que condiz com as citações de diversos pesquisadores que trabalham com a espécie sobre a produção de frutos quando são realizadas instalações de campos distantes da região de origem do material.

Germinação e formação das mudas

Ocorreu a instalação de 31 progênes de meio-irmãos fornecidas pelo Centro de

Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (CPAA), localizado em Manaus e de coleta de progênies nos estados do Acre e de Rondônia, e mais 100 progênies coletadas em plantios de Benjamim Constant, AM, raça primitiva “macrocarpa” Putumayo. Todas já foram implantadas no campo experimental do Matapi, no delineamento de blocos ao acaso com três repetições e cinco plantas por parcela. Além dessas, uma população com 64 progênies provenientes de material do Peru também foi implantada. A população originada do CPAA já passou por três cortes para extração de palmito, sendo que os dados estão sendo tabulados em planilha eletrônica para se efetuarem as análises estatísticas, a fim de se estimar os parâmetros genéticos que auxiliarão todo o processo de melhoramento. As demais populações foram avaliadas em campo apenas no ano de 2002, cujos dados serão analisados futuramente.

Resultados obtidos para a população oriunda de Manaus

Os resultados apresentados nas Tabelas 1 e 2 referem-se as 31 progênies provenientes do CPAA, que já foram avaliadas por três anos consecutivos.

Foram realizadas as análises de variância individuais para cada ano visando verificar a possibilidade de posteriormente se realizar a análise de variância conjunta envolvendo os três anos.

O modelo estatístico adotado para esta análise conjunta foi o proposto por Vencovsky e Barriga (1992):

$$Y_{ijk} = m + G_i + A_j + GA_{ij} + E_{ijk}$$

Sendo Y_{ijk} = valor fenotípico médio do caráter Y medido no material genético i, no ambiente j;

m: a média geral para o caráter em estudo;

G_i : o i-ésimo genótipo em estudo;

A_j : o j-ésimo ambiente em estudo;

GA_{ij} : a interação entre o i-ésimo genótipo no j-ésimo ambiente;

E_{ijk} : o erro associado.

Considerando os efeitos de genótipos (G) fixo e de ambiente (A) aleatório.

Tabela 1. Resumo da análise de variância individual com os respectivos quadrados médios do resíduo (QMres) e relação maior QMres/menor QMres para os caracteres altura da planta, diâmetro da planta na altura do colo e peso do palmito de primeira. Macapá, 1999 a 2001.

	Altura de planta	Diâmetro a altura do colo	Peso de palmito de primeira
Ambiente	Qmres	QMres	QMres
1	0,01728	0,41886	1511,41505
2	0,02723	0,37618	3214,37025
3	0,06561	0,53544	2783,32043
Relação	3,80	1,42	2,13

Como os valores da relação maior QMres/ menor QMres apresentaram valores menores que 7,0 (GOMES, 1991) pôde se realizar a análise conjunta entre os três anos sem a necessidade de ajustes de médias (Tabela 1).

Tabela 2. Parâmetros genéticos para ambientes individuais para os caracteres altura de planta (m), diâmetro da planta na altura do colo (cm) e peso do palmito de primeira (g) em pupunheira. Macapá, 1999 a 2001.

Ambiente	Média	C.V.(%)	V ² g	H%
Altura de planta				
1	1,55	8,460	0,006	51,3
2	1,94	8,488	0,002	16,3
3	2,74	9,342	0,019	46,3
Diâmetro à altura do colo				
1	10,53	6,146	0,102	42,3
2	10,32	5,942	0,000	0,0
3	11,25	6,503	0,046	20,6
Peso de palmito de primeira				
1	227,89	17,059	369,64	42,3
2	230,00	24,650	692,40	39,3
3	175,11	30,128	461,70	33,2

Sendo: C.V.(%): coeficiente de variação residual

V²g: variância genética

H%: herdabilidade em %

O ambiente 2 (ano de 2000) apresentou problemas devido ao forte efeito ambiental dificultando a avaliação dos parâmetros genéticos. Nos outros dois ambientes (1999 e 2001), as estimativas de herdabilidade indicam possibilidades promissoras para seleção. As médias de altura e diâmetro aumentaram nos anos de 1999 para 2001, não refletindo no aumento do peso do palmito, pois este caráter responde diretamente às condições hidrológicas do solo e, uma vez que o corte foi realizado numa época mais seca, justifica-se a queda na média do peso do palmito (Tabela 2). Apesar dessa queda o coeficiente de variação indica que existem materiais superiores possíveis de serem selecionados, o que é reforçado pelo valor da variância genética (461,70)

Tabela 3. Análise de variância conjunta para os caracteres altura da planta (m), diâmetro da planta na altura do colo (cm) e peso do palmito de primeira (g) em pupunheiras. Macapá, 1999 a 2001.

		Altura	Diâmetro	Peso
FV.	G.L.	QM	QM	QM
TRAT	30	0,058 ^{ns}	0,530 ^{ns}	3741,978 ^{ns}
AMB	2	34,110 ^{**}	22,169 ^{**}	89960,075 ^{**}
TRATxAMB	60	0,066 ^{**}	0,596 ^{ns}	4169,175 [*]
RESÍDUO	186	0,039	0,473	2825,430
TOTAL	278			
MÉDIA		2,08	10,70	211
CV(%)		9,52	6,43	25,19

A análise de variância conjunta apresentada na Tabela 3 não apresentou diferenças significativas entre as progênies nos três anos, ou seja, na média, as progênies apresentaram valores semelhantes – o que já era esperado, já que não houve seleção, sendo os mesmos materiais avaliados com a mesma metodologia. Observa-se que

ocorreram variações ambientais entre os anos de avaliação, causando uma interação do tipo GxA, responsável pelas diferenças entre as progênes. Ou seja, aparentemente, as progênes respondem diretamente as condições ambientais, o que é lógico já que os fatores altura, diâmetro e peso do palmito que são caracteres de desenvolvimento fotossintético respondem principalmente às condições de temperatura e umidade, sendo favorecidas em anos em que esses elementos climáticos são mais elevados. Os coeficientes de variação para Altura e Diâmetro foram baixos, enquanto que para Peso de Palmito pode ser considerado médio, permitindo concluir que existe maior variabilidade disponível para seleção neste caráter em relação aos outros dois, o que é interessante.

Foram realizados os testes de comparação de médias (Tukey, Duncan e Scott-Knott) para os três ambientes em conjunto, porém por meio dos mesmos não se conseguiu detectar diferenças significativas, ou seja, na média todas as progênes apresentaram comportamento semelhante, comprovando o que foi observado na análise de variância conjunta. Apesar desse fato, como foram estimados valores de CV(%), pode ser considerado que houve progênes com médias superiores em relação às demais, permitindo a realização do procedimento de ganho por seleção por ambiente individual e em conjunto no programa computacional Genes (CRUZ, 1997).

Considerando as progênes como um efeito fixo e os ambientes como aleatório, sendo que o critério de seleção adotado foi o acréscimo no caráter e que 12 progênes deveriam ser selecionadas. A finalidade foi predizer os ganhos de seleção de famílias em ensaios conduzidos nos três ambientes.

O modelo adotado para este procedimento é:

$$Y_{ijk} = m + G_i + B/A_{jk} + A_j + GA_{ij} + E_{ijk}$$

Considerando que a área plantada envolve uma cultura que será explorada para produção de palmito por vários anos, pode-se considerar como mais importante para o tamanho de palmito, os resultados apresentados na Tabela 4 na coluna das médias e a da seleção com base na metodologia de Lin e Binns (1998), havendo grande coincidência das progênes a serem selecionadas pelas duas metodologias. Pelas médias e Lin e Binns (1998) as progênes 3; 6; 7; 12; 13; 14; 18; 20; 22; 24 e 28 são coincidentes como superiores e podem ser selecionadas para continuidade em experimentos futuros; as progênes 19 para a média e a 17 para Lin e Binns (1998) foram as não coincidentes entre as metodologias. Caso seja ponderado que ambas podem ser consideradas como pertencentes ao grupo das superiores, então basta adiciona-las ao grupo coincidente, com médias de produtividade entre 1.076,5 kg/ha/ano a 1.255 kg/ha/ano de palmito de primeira, atingindo os níveis de produtividade dentro dos valores citados por Bonaccini (1997), Nishikawa et al. (1998), Kulchetscki et al. (2001) e Chaimsohn (2001).

Tabela 4. Progênes selecionadas com base na produtividade do caráter peso do palmito líquido em gramas para pupunheiras, seleção em ambientes individuais (Amb1, Amb2 e Amb3), para a média dos três ambientes (Média) e segundo a metodologia de Lin e Binns. Macapá, 1999 a 2001.

Progênie	Amb1	Amb2	Amb3	Média	Pi
1	197,3	188,3	226,7 ¹	204,1	4933,15
2	268,0 ¹	148,7	149,3	188,7	8766,32
3	243,3 ¹	278,0 ¹	152,0	224,4 ¹	3875,87 ¹
4	168,0	156,3	188,0 ¹	170,8	8583,67
5	255,3 ¹	248,0 ¹	124,7	209,3	5829,72
6	226,7	219,7	293,0 ¹	246,4 ¹	2305,43 ¹
7	243,7 ¹	320,3 ¹	179,3	247,8 ¹	2314,87 ¹
8	230,0	239,0	133,3	200,8	5872,04
9	212,7	232,0	161,3	202,0	5031,06
10	227,3	190,0	182,3	199,9	5547,56
11	239,7 ¹	257,7 ¹	129,7	209,0	5451,67
12	238,7 ¹	206,3	222,7 ¹	222,6 ¹	3472,70 ¹
13	253,3 ¹	247,7 ¹	191,3 ¹	230,8 ¹	2851,67 ¹
14	238,7	290,0 ¹	224,3 ¹	251,0 ¹	1226,22 ¹
15	264,7 ¹	200,0	112,3	192,3	8156,89
16	229,3	212,3	133,7	191,8	6767,87
17	202,7	241,3 ¹	202,0 ¹	215,3	3460,91 ¹
18	274,0 ¹	327,3 ¹	156,0	252,4 ¹	3128,17 ¹
19	272,7 ¹	207,7	170,3	216,9 ¹	4894,83
20	258,0 ¹	233,3	157,3	216,2 ¹	4582,91 ¹
21	180,3	198,0	203,0 ¹	193,8	5600,09
22	238,0	266,7 ¹	200,3 ¹	235,0 ¹	2260,59 ¹
23	176,7	241,3 ¹	148,7	188,9	6283,65
24	209,0	273,3 ¹	168,0	216,8 ¹	3794,33 ¹
25	224,7	241,0	140,3	202,0	5532,39
26	158,3	235,0	182,7 ¹	192,0	5679,61
27	218,7	174,0	202,7 ¹	198,4	5788,83
28	230,3	243,7 ¹	194,0 ¹	222,7 ¹	3117,98 ¹
29	226,0	212,3	154,7	197,7	5777,52
30	218,0	206,7	164,0	196,2	5722,91
31	240,7 ¹	194,0	180,3	205,0	5263,78

Max 274,0 327,33 293,0

Sendo: Amb1: ano de 1999; Amb2: ano de 2000; Amb3: ano de 2001, Média: média dos três ambientes; Pi: seleção com base na metodologia de Lin e Binns (1998).

¹Famílias selecionadas

Na Tabela 5, são apresentados os valores das médias originais por ambiente (Mo) e das progênies superiores (Ms), com uma herdabilidade para o caráter entre 33,2% e 42,3%, valores interessantes para fins de seleção. Além disso, o ganho por seleção na população apresentou valores gradativamente maiores, passando de 4,9101% para 6,7898% no terceiro ano de avaliação, com aumentos nos valores médios para o caráter de 11,1898 a 15,5493. Esse resultado demonstra que existe possibilidade de melhoramento genético nesta população.

Tabela 5. Ganhos de seleção para os ambientes individuais no caráter peso de palmito líquido em pupunheiras. Macapá, 1999 a 2001.

Ambiente	Mo	Ms	DS	H%	GS	GS%
1	227,893	254,333	26,441	42,3	11,1898	4,9101
2	230,000	269,611	39,611	39,3	15,5493	6,7606
3	175,108	210,889	35,781	33,2	11,8895	6,7898

Sendo: Mo: média da população original em gramas/planta; Ms: média da população selecionada em gramas/planta; DS: diferencial de seleção; h%: herdabilidade em porcentagem, GS: valor de ganho de seleção; GS%: porcentagem de ganho de seleção.

Tabela 6. Progêniees selecionadas com base no caráter altura da planta em metros para pupunheiras, seleção em ambientes individuais (Amb1, Amb2 e Amb3) para a média dos três ambientes (Média) e segundo a metodologia de Lin e Binns. Macapá, 1999 a 2001.

Progênie	Amb1	Amb2	Amb3	Média	Pi
1	1,6	1,87 ¹	3,24	2,24	0,14
2	1,63	1,8 ¹	2,81	2,08	0,04
3	1,63	1,87 ¹	2,71	2,07	0,03
4	1,43 ¹	2,07	2,89	2,13	0,06
5	1,63	2,1	2,46 ¹	2,07	0,03
6	1,77	1,93	2,83	2,18	0,06
7	1,43 ¹	2,1	2,79	2,11	0,05
8	1,63	1,87 ¹	2,46 ¹	1,99 ¹	0,01 ¹
9	1,53 ¹	1,93	2,7	2,06 ¹	0,03 ¹
10	1,4 ¹	1,77 ¹	2,65 ¹	1,94 ¹	0,01 ¹
11	1,77	2,17	2,68 ¹	2,21	0,07
12	1,43 ¹	1,93	2,98	2,11	0,07
13	1,57	2,03	2,95	2,18	0,08
14	1,53	2,03	2,87	2,15	0,06
15	1,77	1,9 ¹	2,51 ¹	2,06 ¹	0,03 ¹
16	1,57	1,8 ¹	2,37 ¹	1,91 ¹	0,01 ¹
17	1,53	1,93	2,64 ¹	2,03 ¹	0,02 ¹
18	1,7	1,97	2,43 ¹	2,03 ¹	0,02 ¹
19	1,53	2,0	2,88	2,14	0,06
20	1,57	1,83 ¹	2,55 ¹	1,98 ¹	0,01 ¹
21	1,43 ¹	1,97	2,93	2,11	0,06
22	1,67	2,03	2,88	2,19	0,07
23	1,43 ¹	2,0	2,74	2,06 ¹	0,03 ¹
24	1,4 ¹	1,97	2,83	2,06	0,04
25	1,47 ¹	1,97	2,79	2,07	0,04
26	1,43 ¹	1,9 ¹	2,92	2,09	0,06
27	1,47 ¹	1,73 ¹	2,58 ¹	1,93 ¹	0,01 ¹
28	1,57	1,87 ¹	3,06	2,17	0,09
29	1,5 ¹	2,03	2,53 ¹	2,02 ¹	0,02 ¹
30	1,53	2,03	2,61 ¹	2,06 ¹	0,03 ¹
31	1,6	1,87 ¹	2,75	2,07	0,03
Max	1,77	2,17	3,24		

Sendo: Amb1: ano de 1999; Amb2: ano de 2000; Amb3: ano de 2001, Média: média dos três ambientes; Pi: seleção com base na metodologia de Lin & Binns (1998).

¹Famílias selecionadas

Na variável altura de plantas é desejável que haja menores valores, ou seja, plantas mais baixas, facilitando o procedimento de corte dos palmitos, semelhantemente em relação ao caráter peso, houve coincidência entre as progêniees selecionadas levando em consideração as médias em relação à metodologia de Lin & Binns (1998) identificado na Tabela como Pi. Desse modo, pode-se considerar que as melhores progêniees para as médias foram as de n^{os} 8 a 10; 15 a 18; 20; 23; 27; 29 e 30, por apresentarem as menores alturas, em média.

Na Tabela 7, referente ao ganho de seleção por ambiente para altura de plantas, o ambiente 2 foi o que apresentou menores valores de herdabilidade e de ganhos,

devido à população ter apresentado média muito semelhante à das progênes selecionadas, ou seja, houve menor variação em termos de crescimento em relação aos outros caracteres. Em termos de ganhos de seleção observa-se que os ambientes 1 e 3 possibilitam ganhos em torno de 3,5%, diminuindo a altura média das plantas, o que é de maior interesse no momento do corte do palmito.

Tabela 7. Ganhos de seleção para os ambientes individuais no caráter altura das plantas em pupunheiras. Macapá, 1999 a 2001.

Ambiente	Mo	Ms	DS	H%	GS	GS%
1	1,554	1,447	-0,1065	51,3	-0,0547	-3,518
2	1,944	1,839	-0,1052	16,3	-0,0171	-0,882
3	2,742	2,538	-0,2036	46,3	-0,0942	-3,435

Sendo: Mo: média da população original em metros; Ms: média da população selecionada em metros; DS: diferencial de seleção; h%: herdabilidade em porcentagem, GS: valor de ganho de seleção; GS%: porcentagem de ganho de seleção.

Para o caráter diâmetro do estipe à altura do colo da planta, considerando que há relação direta com a produção de palmito, deve-se dar preferência às progênes com maiores estimativas médias, com isso observando a Tabela 8, considerou-se como selecionadas as progênes números: 1 a 7; 13; 15; 18; 20 e 28, sendo que na metodologia de Lin e Binns (1998) identificado como Pi, as progênes foram semelhantes, porém não foi selecionada a de número 3, mas adicionou-se a de número 12, o que mostra a pouca diferença entre as metodologias.

Tabela 8. Progênes selecionadas com base no caráter diâmetro da planta na altura do colo em centímetros para pupunheiras, seleção em ambientes individuais (Amb1, Amb2 e Amb3), para a média dos três ambientes (Média) e segundo a metodologia de Lin & Binns. Macapá, 1999 a 2001.

Gen	Amb1	Amb2	Amb3	Média	Pi
1	10,53	9,87	11,87 ¹	10,76 ¹	0,52 ¹
2	11,53 ¹	10,57 ¹	11,47 ¹	11,19 ¹	0,27 ¹
3	11,07 ¹	10,20	10,90	10,72 ¹	0,68
4	9,93	10,27	12,67 ¹	10,96 ¹	0,57 ¹
5	11,00 ¹	10,97 ¹	11,00	10,99 ¹	0,53 ¹
6	11,17 ¹	10,13	12,03 ¹	11,11 ¹	0,23 ¹
7	10,03	11,00 ¹	11,60 ¹	10,88 ¹	0,62 ¹
8	10,70 ¹	10,23	10,77	10,57	0,84
9	10,40	10,37	11,20	10,66	0,68
10	10,53	9,93	11,40 ¹	10,62	0,66
11	10,67 ¹	10,43 ¹	10,63	10,58	0,90
12	10,27	10,37	11,40 ¹	10,68	0,65 ¹
13	10,50	10,80 ¹	11,50 ¹	10,93 ¹	0,45 ¹
14	10,33	10,40	11,23	10,66	0,68
15	11,13 ¹	10,53 ¹	10,97	10,88 ¹	0,56 ¹
16	10,73 ¹	9,90	10,83	10,49	0,90
17	10,03	10,37	11,47 ¹	10,62	0,73
18	11,63 ¹	10,63 ¹	10,87	11,04 ¹	0,56 ¹
19	10,13	9,73	11,87 ¹	10,58	0,75

20	11,40 ¹	10,50 ¹	11,13	11,01 ¹	0,44 ¹
21	10,47	10,07	11,00	10,51	0,84
22	10,27	10,00	11,60 ¹	10,62	0,67
23	9,70	10,53 ¹	10,57	10,27	1,39
24	10,40	10,53 ¹	10,73	10,56	0,91
25	10,30	10,50 ¹	10,93	10,58	0,84
26	9,97	10,23	11,10	10,43	0,97
27	10,70 ¹	9,77	11,37	10,61	0,68
28	10,63 ¹	10,73 ¹	11,70 ¹	11,02 ¹	0,33 ¹
29	10,03	10,07	10,50	10,20	1,35
30	10,10	10,33	11,27	10,57	0,79
31	10,13	10,03	11,27	10,48	0,86
Max	11,63	11,0	12,67		

Sendo: Amb1: ano de 1999; Amb2: ano de 2000; Amb3: ano de 2001, Média: média dos três ambientes; Pi: seleção com base na metodologia de Lin & Binns (1998).

¹Famílias selecionadas

Tabela 9. Ganhos de seleção para os ambientes individuais no diâmetro da planta na altura do colo em pupunheiras. Macapá, 1999 a 2001.

Ambiente	Mo	Ms	DS	H%	GS	GS%
1	10,530	11,031	0,500	42,29	0,212	2,0101
2	10,323	10,644	0,322	-16,47	-0,053	-0,5137
3	11,253	11,714	0,461	20,58	0,095	0,8434

Sendo: Mo: média da população original em centímetros; Ms: média da população selecionada em centímetros; DS: diferencial de seleção; h%: herdabilidade em porcentagem, GS: valor de ganho de seleção; GS%: porcentagem de ganho de seleção.

No ganho de seleção, o mesmo comportamento observado para o caráter altura de planta ocorreu para o caráter diâmetro das plantas na altura do colo. No ambiente 2, houve pouca diferença entre as médias e com isso o ganho de seleção ficou comprometido. Porém, observando-se as médias, pode-se afirmar que existiram progênies interessantes. O ganho de seleção em porcentagem ficou muito restringido no ambiente 3, podendo dificultar a seleção de materiais muito superiores em relação à média, pois a média da população inicial (Mo) é semelhante à da população selecionada (Ms). Já no ambiente 1 existe um ganho de seleção percentual em torno de 2,0101, ou seja, nesse caráter (diâmetro da planta) os ambientes 2 e 3 apresentaram médias muito próximas para o caráter diâmetro do colmo na altura do colo da planta, o que indica uma uniformidade.

Desse modo, nas tabelas foram apresentadas as médias e identificadas as progênies superiores. As estimativas identificadas pelas médias são mais consistentes por envolver três anos de avaliações e, por isso, podem ser consideradas mais apropriadas para utilização, pois o agricultor não baseia sua produção em anos individuais e sim em vários anos consecutivos.

Resultados obtidos para as populações oriundas do Peru e do Acre

Os resultados das análises de variâncias apresentaram comportamento semelhante nas duas populações, sendo que os caracteres relativos à produção de palmito não diferiram entre as progênies. Mesmo assim, os coeficientes de variação encontram-se dentro de valores aceitáveis e indicadores da possibilidade de seleção de progênies superiores em cada população. Já na análise das duas populações em conjunto, para os caracteres de produção de palmito, apenas PPB (Peso de Palmito Basal) apresentou diferença significativa. Desse modo, ambas as populações apresentam possibilidades semelhantes em relação à produtividade de palmito tipo exportação, permitindo selecionar progênies de ambas, numa próxima etapa.

Observando-se de forma geral os resultados para cada população (Tabelas 10 e 11), há indicativos de que ambas apresentam comportamentos semelhantes, diferindo apenas no fator PPB, com a população do Peru apresentando diferenças significativas entre as progênies. Diferenças significativas foram detectadas apenas para os caracteres AP (altura de Planta), DP (Diâmetro na Altura do Colo) e NP (Número de Perfilhos) em ambas as populações, indicando, desse modo, que os caracteres produtivos são semelhantes entre as progênies, ocorrendo variações em termos de desenvolvimento vegetativo apenas no número de perfilhos que as progênies produzem. Diferentemente, Farias Neto (1999) observou diferenças significativas para todos os caracteres avaliados, inclusive DPAL (Diâmetro do Palmito), TPAL (Tamanho do Palmito) e PPL (Palmito Tipo Exportação), numa população de meio-irmãos de pupunheira conduzida de maneira semelhante com a do presente trabalho.

Na Tabela 10, referente à população do Acre, observa-se que as diferenças significativas se referem aos caracteres vegetativos, enquanto que nos produtivos não foram detectadas diferenças. Isso indica uma uniformidade estatística em termos de produção de palmito. Porém, se for considerado o coeficiente de variação (CV%), nota-se que existe alguma diferença que poderá ser explorada para fins de seleção. O mesmo comportamento foi observado na população do Peru (Tabela 11). Semelhante comportamento em relação ao CV foram observados por Bovi et al (1992), em que os caracteres NP e os diretamente relacionados a produção de palmito (PPB, PPA, PPL) apresentaram valores maiores em relação aos demais caracteres avaliados, porém o observado no presente trabalho apresentou valores bem menores que os valores mínimos de 46%. Portanto, metodologias que permitam uma melhor distinção entre os materiais deverão ser discutidas e testadas na próxima etapa. A uniformidade estatística citada para os caracteres relacionados diretamente com a produção de palmito pode permitir a seleção de um grande número de materiais para multiplicação e formação de campos de produção, fato de extremo interesse, pois o campo seria formado por um grande número de plantas matrizes, diminuindo a vulnerabilidade em termos de doenças e pragas, devido a maior base genética a ser utilizada. Porém, a seleção deverá ser empregada de modo a se estimar exatamente uma determinada porcentagem de materiais superiores que serão multiplicados e empregados na formação dos campos de produção de palmito, visando obter a máxima produtividade, com o máximo de uniformidade possível, facilitando a atuação do agricultor.

Tabela 10. Resumo da análise de variância para altura das plantas (AP), diâmetro na altura do colo (DP), número de perfilhos (NP), diâmetro do palmito (DPAL), tamanho do palmito (TPAL), peso do palmito basal (PPB), peso do palmito apical (PPA) e peso do palmito tipo exportação (PPL) de progênies de meio-irmãos de pupunheira da população do Acre. Macapá, 2002.

Quadrados Médios									
F.V	GL	AP	DP	NP	DPAL	TPAL	PPB	PPA	PPL
Prog	99	0,158**	1,482**	1,770**	0,063 ^{ns}	0,309 ^{ns}	65,226 ^{ns}	404,616 ^{ns}	1888,89 ^{ns}
Resíduo	200	0,072	0,734	1,524	0,053	0,294	65,384	339,589	1751,47
Total	299								
Média		2,96	13,92	4,29	2,71	18,60	37,73	52,47	152,42
CV(%)		9,04	6,16	28,79	8,50	2,92	21,43	35,12	27,46

Médias: AP em metros; DP em centímetros; NP em números; DPAL em centímetros; TPAL em centímetros; PPB em gramas; PPA em gramas e PPL em gramas.

Tabela 11. Resumo da análise de variância para altura das plantas (AP), diâmetro na altura do colo (DP), número de perfilhos (NP), diâmetro do palmito (DPAL), tamanho do palmito (TPAL), peso do palmito basal (PPB), peso do palmito apical (PPA) e peso do palmito tipo exportação (PPL) de progênies de meio-irmãos de pupunheira da população do Peru. Macapá, 2002.

Quadrados Médios									
F.V	GL	AP	DP	NP	DPAL	TPAL	PPB	PPA	PPL
Prog	63	0,122*	0,779*	3,795**	0,066 ^{ns}	0,198 ^{ns}	120,808**	213,576 ^{ns}	1572,81 ^{ns}
Resíduo	126	0,083	0,518	1,859	0,055	0,220	69,939	219,142	1334,67
Total	191								
Média		2,91	13,61	5,37	2,73	15,92	47,72	51,82	148,63
CV(%)		9,93	5,29	25,37	8,64	2,95	17,53	28,57	24,58

Médias: AP em metros; DP em centímetros; NP em números; DPAL em centímetros; TPAL em centímetros; PPB em gramas; PPA em gramas e PPL em gramas.

Visando comparar ambas as populações, foi realizada a análise conjunta (Tabela 12) observando-se que assim como existem diferenças significativas dentro das populações para os caracteres DP e NP, existem também entre as populações. O caráter AP que dentro das populações apresenta diferenças significativas, não apresentou significância entre as populações, demonstrando que, na média, ambas tendem a crescer de modo semelhante. Também foi observado que, na média, as populações apresentam produção de palmito basal distintos (PPB), mas semelhantes em termo de palmito tipo exportação, fato que pode ser comprovado se forem observados os valores médios apresentados nas Tabelas 1 e 2, com médias muito próximas entre PPA e PPL, e maior diferença para PPB (47,72 g em relação a 37,73 g) na análise conjunta.

Tabela 12. Resumo da análise de variância para altura das plantas (AP), diâmetro na altura do colo (DP), número de perfilhos (NP), diâmetro do palmito (DPAL), tamanho do palmito (TPAL), peso do palmito basal (PPB), peso do palmito apical (PPA) e peso do palmito tipo exportação (PPL) de progênies de meio-irmãos de pupunheira entre as populações do Peru e do Acre. Macapá, 2002.

Quadrados Médios									
F.V	GL	AP	DP	NP	DPAL	TPAL	PPB	PPA	PPL
Grupo	1	0,2876 ^{ns}	11,33**	137,97**	0,025 ^{ns}	0,087 ^{ns}	11657,44**	48,13 ^{ns}	1678,20 ^{ns}
Resíduo	490	0,1016	0,86	2,23	0,058	0,272	88,77	307,54	1735,73
Total	491								
Média		2,94	13,80	4,71	2,72	2,93	41,63	52,22	150,94
CV(%)		10,85	6,72	31,60	8,87	17,82	22,63	33,59	27,60

Médias: AP em metros; DP em centímetros; NP em números; DPAL em centímetros; TPAL em centímetros; PPB em gramas; PPA em gramas e PPL em gramas.

Conclusões

Foi possível, com base nos resultados apresentados, a seleção de progênies superiores na população de Manaus, esperando-se que produzam sementes. Caso contrário, serão multiplicadas por meio da retirada de perfilhos, técnica que tem apresentado um número baixo de sobrevivência.

As diferenças entre as estimativas de médias permitiram a seleção inicial de progênies superiores para os caracteres avaliados, sendo que para Peso de Palmito foram consideradas as de nº 3; 6; 7; 12; 13; 14; 18; 19; 20; 22; 24 e 28 com produtividade média entre 1.076,5 kg/ha/ano a 1.255 kg/ha/ano de palmito de primeira; para diâmetro de estipe as de nº 1 a 7; 13; 15; 18; 20 e 28; e para altura da planta as de nº 8 a 10; 15 a 18; 20; 23; 27; 29 e 30; havendo semelhança para os caracteres peso e diâmetro nas progênies de nº 3; 6; 7; 13; 18; 20 e 28, ou seja 7 das 12 selecionadas.

Já para o caráter altura de planta, será necessário um estudo de correlação genética mais detalhado para fins de seleção em conjunto, principalmente para peso do palmito, visando selecionar plantas mais baixas com maior produtividade.

Existe variabilidade disponível com base no coeficiente de variação (CV) para fins de seleção em ambas as populações avaliadas.

Para as populações Yurimaguas e Acre foram observados comportamentos semelhantes nos experimentos quando se realizou a análise individual; na análise conjunta foi observada a presença de diferença entre as populações para o caráter PPB.

Os caracteres que melhor caracterizam as diferenças entre as progênies de cada população são AP, DP e NP.

A condução de áreas experimentais permite deduzir previamente que há potencial de utilização da espécie na região, necessitando de pouca tecnologia de insumos podendo, com isso, ser adotada pelos pequenos agricultores que não dispõem de grandes recursos de capital.

Glossário

Progenies de meio-irmãos: Descendência possuidora de apenas um genitor comum.

População: Conjunto de indivíduos que compartilham de um mesmo reservatório de genes.

Banco de germoplasma: locais onde se armazena a diversidade genética de uma mesma espécie.

Sementes ou propágulos melhorados: material resultante do emprego dos métodos de melhoramento.

Seleção: isolamento ou escolha de indivíduos de uma mesma população que apresentam caracteres desejáveis por algum critério.

Ganho genético: Incremento observado em determinado caráter quando se pratica a seleção e/ou recombinação dos indivíduos superiores.

Matrizes: Indivíduo possuidor de algum caráter superior.

Recombinação: Cruzamento (troca de genes) ao acaso de uma população de plantas.

Referências Bibliográficas

BONACCINI, L. A. **Produza palmito:** a cultura da pupunha. Cuiabá: SEBRAE/MT, 1997. 100 p. (Coleção Agroindústria, v.12).

CHAIMSOHN, F. P. **Cultivo de pupunha para palmito:** importância, mercado e aspectos biológicos e agrônômicos. In: CURSO SOBRE CULTIVO E PROCESSAMENTO DE PALMITO DE PUPUNHA, 2001, Umuarama e Morretes. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2001. p. 4-19.

CRUZ, C. D. **Programa Genes:** aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 1997. 442 p.

EMBRAPA. **Meio ambiente e desenvolvimento.** Brasília, DF, 1992. 79 p.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ. **Programa de Desenvolvimento Sustentável.** Macapá, 1995. 42 p.

KULCHETSKI, L.; CHAIMSOHN, F. P.; GARDINGO, J. R. **Palmito pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth):** a espécie, cultura, manejo agrônômico, usos e processamentos. Ponta Grossa: Editora EUPG, 2001. 148 p.

LIN, C. S.; BINNS, M. R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 68, n. 1, p. 193-198, 1988.

NISHIKAWA, M. A. N.; MORO, J. R.; BANDEL, G. **Cultura da pupunha para produção de palmito.** Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca e Documentação, 1998. 32 p. (Série Produtor Rural, 6).

NOGUEIRA, O. L.; CALZAVARA, B. B. G.; MULLER, C. H.; CARVALHO, C. J. R. de; GALVÃO, E. U. P.; SILVA, H. M.; RODRIGUES, J. E. L. F.; CARVALHO, J. E. V. de; OLIVEIRA, M. do S. P. de; ROCHA NETO, O. G. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. **A**

cultura da pupunheira. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 50 p. (EMBRAPA-SPI. Coleção Plantar, 25).

PRODUÇÃO diversificada para palmito de pupunha e iogurte de acerola. **O Liberal**, Belém, PA, 25 maio, 1997, p. 10.

SUDAM. **Plano de desenvolvimento da Amazônia.** 1994-1997. Belém, PA, 1993. 90 p.

